ROZBIÓR CHEMICZNY

WSZYSTKICH WÓD LEKARSKICH i PRZETWORÓW

W IWONICZU

PRZEZ

Prof. Karola Trochanowskiego.

STANISŁAWÓW.
Z DRUKARNI i LITOGRAFII ST. CHOWAŃCA.
1896.

ROZBIÓR CHEMICZNY

WSZYSTKICH WÓD LEKARSKICH i PRZETWORÓW

W IWONICZU

PRZEZ

PROF. KAROLA TROCHANOWSKIEGO.

STANISŁAWÓW.

Z DRUKARNI i LITOGRAFII ST. CHOWAŃCA.

1896.

Zdroje iwonickie

po ostatnim chemicznym rozbiorze.

Iwonicz, wieś licząca obecnie 3.350 mieszkańców, własność hr. Załuskich, leży pod 29°21' wschodniej długości, a 49°41' północnej szerokości geograficznej, w malowniczej okolicy wschodniej Galicyi, w powiecie krośnieńskim. Na końcu tejże wsi, ciągnącej się przeszło 8 km. w kierunku południowo-zachodnim roztacza się dolina wzniesiona 410 m. nad poziom morza, otoczona wieńcem gór pokrytych gęstym, starannie zaszanowanym lasem szpilkowym. W tej to dolinie, przeciętej na dwie połowy górskim potokiem, leży zakład zdrojowo-leczniczy ze swymi sławnymi zdrojami Karola, Amelii, wytryskującymi z warstw piaskowca karpackiego, u stóp „góry przedziwnej“ w południowej stronie zakładu i ze zdrojem Emmy, odkrytym w ostatnich latach. Pierwsze dwa zdroje znane już były przed 250 laty ze swej leczniczej skuteczności, jak o tem świadczy manuskrypt znaleziony r. 1840 w bibliotece Jagiellońskiej przez ś. p. bibliotekarza Muczkowskiego pod tytułem „Cenzura o wodzie Iwonickiej“ przez Jana Sechkinie'go, lekarza przemyskiego, z roku 1630; jakoteż akta tamtejszego kościoła parafialnego z r. 1639, w których znajduje się ustęp z wizytacyi kościoła iwonickiego, odbytej 3. czerwca 1639 przez ks. kanonika Fryderyka Alembeka z Przemyśla, a brzmi on w streszczeniu: „Do wód tych leczniczych corocznie zjeżdża się niezmierna ilość ludzi z całego prawie Królestwa Polskiego, z zagranicy najwięcej z Węgier, jakby do wód Siloe, lub wypróbowanej Krynicy“. Z biegiem czasu skutkiem ówczesnych wypadków politycznych w Polsce, zdążającej szybkim krokiem do upadku, upadł Iwonicz, w zupełne zapomnienie poszły jego źródła. Dopiero gdy w roku 1825 odkupił ś. p. Karol Załuski Iwonicz od ojca swego Teofila, roz-

poczęła się pomyślniejsza i coraz świetniejsza era dla Iwonicza, trwająca nieprzerwanie po dzień dzisiejszy. Z jego inicyatywy oddał r. 1835 Józef hr. Załuski wody iwonickie do pierwszego rozbioru chemikowi Teodorowi Torosiewiczowi we Lwowie. Dokonany rozbiór*), a następnie w kilku pismach roku 1839 publikowany, zapewnił Iwoniczowi pierwszorzędne miejsce między wodami słono-jodo-bromowemi w Europie. Opustoszały Iwonicz zaczął się odtąd corocznie zaludniać doborową publicznością, tak że w r. 1857 liczył wyżej 400 osób przy ówczesnej utrudnionej komunikacyi; a w miarę tego wzrastał i ulepszał się zakład; właściciele zaś nie szczędzili ani wkładów ani osobistej pracy — wogóle niczego, coby jego sławę podniosło. To też gdy w roku 1857 prof. Dr. Dietl przybył do Iwonicza, był nim w wysokim stopniu zachwycony tak dalece, że w pracy ogłoszonej r. 1858 „Źródła lekarskie w Iwoniczu“ nazwał Iwonicz „Księciem wód jodowych“. Za jego też poradą i zachętą niemniej ówczesnego lekarza zakładowego Dra Moszczańskiego, ś. p. Michał hr. Załuski powierzył zaszczytnie znanemu pod ten czas chemikowi Aleksandrowiczowi w Krakowie ujęcie, uporządkowanie i powtórny wszechstronny rozbiór wód iwonickich, którego rezultaty ogłoszone zostały r. 1866. „Rozbiór chemiczny wód lekarskich w Iwoniczu.“

Zdroje oba ujęto w ciosy kamienne piaskowca w górze zakończone gzymsem granitowym, a następny sumienny rozbiór tychże wykazał, że skutkiem nowego ujęcia zdrojów Iwonicz odniósł znakomite korzyści.

Zwiększyła się ilość wody obu źródeł. Woda, która w swem pierwotnem ujęciu stykająca się z powietrzem, okazywała się mniej przeźroczystą, obecnie kryształowo-czystą; przez nowe ujęcie zdrojów uchroniono wodę od utraty bezwodnika węglowego, którego znaczna stosunkowo zawartość w wodach iwonickich wywyższa je ponad inne wody solankowe, które bezwodnika węglowego zawierają minimalne ilości; wykryto w wodach iwonickich znaczną ilość dwuwęglanu barowego, który to składnik przed zastósowaniem leczniczem jodu na podstawie utrwalonego doświadczenia lekarskiego uważano za dzielny środek przeciw zołzom; a wreszcie okazało się, że wody iwonickie skutkiem nowego ujęcia, nie stykając się z powietrzem, a temsamem nie ulegając rozkładowi, zawierają w rozpuszczeniu znacznie większą ilość dwuwęglanu żelazawego. (Zdrój Amelii).

---

*) Teodor Torosiewicz: O źródłach alkalicznych brom i jod zawierających i t. d.

Po ogłoszeniu drukiem nowego rozbioru wód iwonickich, ś. p. Dr. Dietl w swej pracy z r. 1866 „Zdroje iwonickie“ oddał Iwoniczowi pierwszeństwo przed wszystkiemi szczawami słonojodowemi, a temwięcej przed wszystkiemi jodowemi solankami. W roku 1867 zaczęto według wskazówek A. Aleksandrowicza wywarzać sól iwonicką jodową; w latach zaś 1870-1874 sprawdził Aleksandrowicz swą analizę z r. 1866; rozebrał też odszukany przez ówczesnego lekarza zakładowego Dra Rośniackiego „zdrój Zygmunta“, wykazujący wiele podobieństwa do zdroju Karola i Amelii, a różniący się zawartością siarkowodoru, zajął się wreszcie ujęciem Bełkotki i rozbiorem jej gazów. W roku 1876 t. j. w 10 lat od rozbioru wykonanego przez A. Aleksandrowicza zakład dbały o swe zdroje, chcąc się przekonać, czy też skład ich się nie zmienił, zaprosił prof. Dra Radziszewskiego do przeprowadzenia wszechstronnego rozbioru wody ze zdrojów Karola i Amelii, któryto rozbiór ogłoszony drukiem r. 1877 wykazał mało tylko znaczące różnice od poprzednich.

Po kilkakrotnym ścisłym rozbiorze wód, po wypróbowaniu znakomitej ich leczniczej działalności przez lekarzy, nie zawachano się włożyć większych kapitałów celem rozszerzenia i upiększenia zakładu, czego dowodem postęp w ostatnich 15. latach. W tym czasie wybudowano i urządzono według wszelkich wymagań łazienki murowane I kl., założono wodociąg drewniany, zmieniony później na żelazny, dostarczający wody do mycia wanien i zasilający licznie rozrzucone hydranty, służące do skrapiania ulic, gazonów; zaprowadzono nowy system ogrzewania wody do kąpieli, zbudowano szpital zdrojowy, kilka wspaniałych wil, wogóle zaprowadzono cały szereg ulepszeń, z których godnem wymienienia jest urządzenie przyrządów do czerpania wody ze zdrojów Karola i Amelii w miejsce dotychczas powszechnie w innych zakładach używanych „czerpaków“.

To też zasłużenie zdobył sobie Iwonicz liczne odznaczenia, a mianowicie:

Dyplom honorowy, najwyższe odznaczenie na krajowej wystawie we Lwowie r. 1877.

Medal srebrny c. k. Ministerstwa handlu na krajowej wystawie w Krakowie r. 1887.

Medal srebrny na wystawie przyrodniczo-lekarskiej połączonej z V. zjazdem lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie r. 1888.

Medal srebrny na wystawie przyrodniczo lekarskiej VI. zjazdu lekarzy i przyrodników we Lwowie r. 1892.

Medal srebrny na powszechnej wystawie krajowej we Lwowie r. 1894.

Powyższe wysokie odznaczenia dowodzą, iż zakład iwonicki bez przerwy postępował, wyprzedzając na drodze postępu inne krajowe zakłady.

Smiało dzisiaj rzec możemy, że Iwonicz ceniony przez lekarzy, wielbiony przez całe zastępy ludzi, którzy mu zdrowie i życie zawdzięczają, pielęgnowany troskliwie przez trzecie pokolenie hr. Załuskich, może z wszelką otuchą spoglądać w przyszłość mając wszelkie warunki do spełnienia swego doniosłego przeznaczenia.

Przy poszukiwaniu za naftą r. 1889 systemem kanadyjskim w okolicy zakładu w odległości 370 m. od zdroju Karola i Amelii, a w głębokości 376 m. natrafiono w szybie „Skrzetuski" zamiast na ropę na obfite źródło wody słonej. W pierwszych dniach stycznia r. 1890 przysłał mi zakład zdrojowo-kąpielowy kilkanaście flaszek tejże wody do chemicznego rozbioru. Rozbiór wykonany w kierunku ważniejszych składników wykazał, że woda z nowo odkrytego zdroju nazwanego później „Emma" składem chemicznym jest zupełnie podobną do wody ze zdroju Karola, a nawet przewyższa takową ilością składników stałych, szczególnie chlorku sodowego — jest więc silną szczawą słono-jodową.

W lecie tego samego roku zawezwany zostałem do Iwonicza celem przeprowadzenia wszechstronnej analizy wody ze zdroju Emmy, a równocześnie powierzył mi zakład, ponieważ od 3-go rozbioru wód upłynęło lat 15, rozbiór wody ze zdroju Karola i Amelii. Ilościowy rozbiór z uwzględnieniem wszelkich składników wykonany został przy dzisiejszym stanie nauki z możliwą sumiennością według najnowszych metod podanych w dziele „Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse der Gewässer von Dr. Remigius Fresenius II. Band". Rezultaty rozbioru powyższych trzech zdrojów zestawiłem w tabelę porównawczą z rozbiorami poprzednio wykonanymi, a dla ujednostajnienia rezultatów podałem takowe z wszystkich rozbiorów w gramach na 1000 grm. wody (tabl. IV.) a nadto węglany obojętne przeliczyłem na dwuwęglany (tabl. V). W latach zaś 1886—1890 wykonałem ilościowy rozbiór soli, ługu, borowiny iwonickiej, wody zdroju Heleny, których rezultaty bez szczegółowego przeprowadzenia równocześnie przedstawiam.

Własności fizyczne.

Woda ze wszystkich trzech zdrojów świeżo zaczerpnięta jest zupełnie bezbarwna, przeźroczysta; nalana do szklanki i skłócona perełkuje dosyć silnie; smaku przyjemnie słonego, cośkolwiek orzeźwiająca — ze zdroju Emmy zalatuje słabo wonią oleju skalnego (nafty) — po kilkunastu nawet godzinach stania nie tworzy żadnego wyraźnego osadu na ścianach naczynia.

Ciepłotę wody oznaczano zapomocą dokładnego ciepłomierza Kappellera w stopniach Celsyusza. Ciepłotę wody mierzono podczas dłuższego pobytu w Iwoniczu trzy razy dziennie, z rana około godziny 7-mej, w południe o 12-tej, wieczorem około 7-mej; z wszystkich oznaczeń wzięto średnią, otrzymano następujące wyniki:

Zdrój	Karola .	9·42°	Cels.
„	Amelii .	9·8°	„
„	Emmy .	10·05°	„

Rozbiór jakościowy.

Wszechstronny rozbiór jakościowy wykonany w pracowni chemicznej z zastosowaniem przyrządu spektralnego przy użyciu większej ilości wody wykazał obecność n. s. t. składników:

Zasadowe:	Kwasowe:
Tlenku potasowego	Kwasu węglowego
„ sodowego	„ krzemowego
„ litowego	„ fosforowego (ślady)
„ wapniowego	„ borowego
„ strontowego	„ chloru
„ barowego	„ bromu
„ magnowego	„ jodu
„ żelazawego	Ciała organiczne.
„ manganawego	
„ glinowego	
Amoniaku.	

Rozbiór ilościowy.

1. *Oznaczenie ciężaru gatunkowego.*

Ciężar gatunkowy oznaczono zapomocą dokładnego piknometru, zaopatrzonego w termometr, w porównaniu z wodą przekroploną tej samej ciepłoty. Z dwóch lub trzech oznaczeń wzięto średnią. Wyniki otrzymano następujące:

Zdrój	Karola	1·00897	1·00894	średnia	1·008955
„	Amelii	1·00862	1·00849	„	1·008555
„	Emmy	1·00996	1·01018	„	1·010018

2. a) *Oznaczenie całkowitej ilości składników stałych*
b) *materyi organicznej.*

a) Wodę zawartą w jednej flaszce wyparowano na odważonej misce platynowej w łaźni wodnej do suchości. Pozostałość suszono w łaźni powietrznej przy ciepłocie 180° Cels. tak długo, dopóki ostatnie dwa odważenia nie zgadzały się z sobą. Przybytek miski na ciężarze oznaczał ilość składników stałych w odważonej ilości wody. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	470 grm.	482·5 grm.	481 grm.
Znaleziona ilość skład. stałych	5·0764 „	4·9662 „	5·7670 „
Ilość tychże oblicz. na 1000 grm. wody	10·80085 „	10·29264 „	11·989605 „

b) Wysuszone i odważone składniki stałe wyprażono lekko, dopóki nie zniknęło ciemno-brunatne zabarwienie; następnie zwilżono je węglanem amonowym, wysuszono w łaźni wodnej, powietrznej, w końcu ostrożnie wyżarzono, a po ostudzeniu odważono. Z ubytku na wadze obliczono ilość ciał organicznych. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	470 grm.	482·5 grm.	481 grm.
Utrata na wadze	0·038027 „	0·0595 „	0·061674 „
Utrata oblicz. na 1000 grm. wody	0·08091 „	0·123317 „	0·12843 „

3. *Oznaczenie całkowitej ilości kwasu węglowego.*

W celu powyższego oznaczenia flaszki pojemności 400 cent. sz. odważono w pracowni chemicznej z odpowiednią ilością

wodnika i chlorku wapniowego. Flaszki te wypełniono wodą u zdroju zaczerpniętą i zatkano szczelnie korkami kauczukowymi.

W pracowni pozostawiono je dłuższy czas w spokoju. Po odważeniu tychże wydzielony osad węglanu wapniowego zebrano na sączek, przemyto wodą przekroploną i włożono wraz z sączkiem do kolbki przyrządu Bunsena, który wraz z kwasem solnym 10⁰/₀, wypełniającym bańkę przyrządu odważono dokładnie. Po wydaleniu kwasu węglowego kwasem solnym, po lekkiem ogrzaniu rozczynu i oziębieniu, przeprowadzono przez rozczyn strumień powietrza atmosferycznego. Po powtórnem odważeniu utrata przypadała na kwas węglowy wolny i związany w odważonej ilości wody. Wyniki otrzymano następujące:

Zdrój Karola	Ilość wody	Utrata (CO_2)	na 1000 grm. wody
1. oznacz.	280·5 grm.	0·7330 grm.	2·61319 grm.
2. „	426·5 „	1·0508 „	2·45801 „
	średnio 2·53561 grm CO_2		
„ Amelii	329 grm.	0·6791973 grm.	2·12522 grm.
„ Emmy 1)	448·3 „	1 10300 „	2·46041 „
2)	254·3 „	0.63800 „	2·50884 „
	średnio 2·48462 grm. CO_2		

4. *Oznaczenie kwasu krzemowego.*

Wodę zawartą w kilku flaszkach po przelaniu do obszernej kolby zakwaszono kwasem solnym wolnym od żelaza, flaszki popłukano również kwasem solnym; wyparowano zakwaszoną wodę w łaźni wodnej na misce platynowej do suchości. Pozostałość zwilżono kilku kroplami zgęszczonego kwasu solnego, następnie ogrzewano z wodą przekroploną; wydzielony osad zebrano na sączku, a po dokładnem wymyciu wodą gorącą, wysuszeniu i wyżarzeniu w tygielku platynowym odważono. Odważony osad wytrawiono kwasem fluorowodorowym, wyparowano do suchości i odważono. Ubytek na wadze przypadał na kwas krzemowy w odważonej ilości wody. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	1901 grm.	1936·5 grm.	2445·5 grm.
Znaleziona ilość $Si O_2$	0·02820 „	0·02819 „	0·04040 „
Ilość $Si O_2$ obliczona na 1000 grm. wody	0·01483 „	0·01404 „	0·0165201 „

5. *Oznaczenie tlenku żelazowego.*

Przesącz pochodzący od oznaczenia kwasu krzemowego zaprawiono amoniakiem w małym nadmiarze i gotowano do zupełnego ulotnienia się amoniaku. Zebrany osad (odsącz I) po wymyciu go wodą rozpuszczono na sączku w gorącym kwasie solnym. Rozczyn zaprawiono węglanem amonowym, wydzielony zaś po zagotowaniu osad zebrano na sączku (odsącz II), rozpuszczono go powtórnie w kwasie solnym, zaprawiono rozczyn czystym kwasem winowym w takiej ilości, iż dodany amoniak osadu nie sprawiał, a następnie wydzielono żelazo siarczkiem amonu w małej kolbce szczelnie zatkanej. Wydzielony osad siarczku żelaza zebrano po 24 godzinach na sączku (odsącz III), wymyto wodą z siarczkiem amonu i rozpuszczono na gorąco w kwasie solnym. Rozczyn gotowano z kilku kroplami kwasu azotowego w celu utlenienia soli żelazawej i wydzielono z niego żelazo amoniakiem. Osad wodnika żelazowego zebrany na sączku, wymyto wodą gorącą, po wysuszeniu wyżarzono w tygielku platynowym i odważono. Z ilości znalezionego tlenku żelazowego obliczono ilość tlenku żelazawego. Otrzymano następujące wyniki:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	1901 grm.	1936·5 grm.	2445·5 grm.
Znalez. ilość tl. żelazowego (Fe_2O_3)	0·00493 „	0·013657 „	0·01393 „
Ilość tegoż oblicz. na 1000 gr. wody	0·00259 „	0·007052 „	0·005696 „
Ilość tlenku żelazawego (FeO) na 1000 grm. wody	0·00233 „	0·006347 „	0·005120 „

6. *Oznaczenie fosforanu glinowego.*

Przesącz pochodzący od siarczku żelaza po kwasie winowym (III) zmieszano z czystym węglanem sodowym, wyparowano do suchości w misce platynowej, pozostałość stopiono z czystą saletrą, rozpuszczono w zakwaszonej wodzie, a wydzielony amoniakiem osad fosforanu glinowego zebrano na sączku, wymyto wodą i wyżarzono. Otrzymano następujące wyniki:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	1901 grm.	1936 5 grm.	2445·5 grm.
Ilości tej odpowiada fosfor. glin. ($P_2O_8Al_2$)	0·00123 „	0·00313 „	0·00423 „
Ilość tegoż oblicz. na 1000 grm. wody	0·00647 „	0·00161 „	0·001729 „

7. *Oznaczenie tlenku manganawego.*

Odsącze I. II. ad 5; odsącz od fosforanu glinowego po wyparowaniu do małej pozostałości zakwaszono ostrożnie kwasem solnym, następnie w małej kolbce szklannej zaprawiono świeżym siarczkiem amonu. Ponieważ ilość wydzielonego po 24 godzinach siarczku manganu była bardzo nieznaczną, dlatego ewentualne ilościowe oznaczenie manganu złączono z oznaczeniem jodu, bromu, litu i t. d. wydzielony zaś powyżej siarczek manganu posłużył do jakościowego stwierdzenia obecności manganu drogą ogniową.

8. *Oznaczenie tlenku wapniowego.*

Przesącz pochodzący od siarczku manganu gotowano z kwasem solnym dla rozłożenia siarczku amonu; w odsączu od wydzielonej siarki strącono wapno wraz z strontem amoniakiem i szczawianem amonowym. Osad zebrany na sączku po wyżarzeniu rozpuszczono w kwasie solnym; w rozczynie strącono powtórnie czysty szczawian wapniowy i strontowy; wydzielony osad po wymyciu na sączku, wysuszeniu zamieniono najpierw na węglan wapniowy i strontowy a przez silne wyżarzenie w odpowiednie tlenki. Odciągając od oznaczonej ilości tlenku wapniowego i strontowego znalezioną ilość tegoż ostatniego pod 14., pozostają na tlenek wapniowy następujące poniżej podane wyniki:

Zdrój	Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	1901 grm.	1936·5 grm.	2445·5 grm.
Znaleziona ilość CaO+SrO	0·27220 „	0·273148 „	0·32485 „
Ilość ta obliczona na 1000 grm. wody	0·143187 „	0·141052 „	0·132835 „
Ilość tlen. stron. (SrO) znaleziona pod 14.	0·00449 „	0·004531 „	0·007392 „
Ilość CaO oblicz. na 1000 grm. wody	0·138697 „	0·136521 „	0·125443 „

9. *Oznaczenie tlenku magnowego.*

Przesącz pochodzący od szczawianu wapniowego i strontowego wyparowano do suchości w misce platynowej, a przez wyżarzenie wydalono sole amonowe. Pozostałość rozpuszczono na gorąco w małej ilości wody zakwaszanej kwasem solnym, w rozczynie wydzielono tlenek magnowy amoniakiem i fosforanem sodowym. Osad fosforanu magnowo-amonowego zebrano

po 14. godzinach na sączku, wymyto go wodą amoniakalną, po wysuszeniu przez silne wyżarzenie w tygielku platynowym zamieniono w pyrofosforan magnowy; z ilości oznaczonego pyrofosforanu magnowego obliczono ilość tlenku magnowego. Otrzymano następujące wyniki:

Zdrój	Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	1901 grm.	1936·5 grm.	2445·5 grm.
Znaleziona ilość pyrofosforanu magnow.	0·25823 „	0·26533 „	0·46468 „
Odpowiednia ilość tl. magn. (MgO)	0·09305 „	0·09561 „	0·16745 „
Ilość MgO oblicz. na 1000 grm. wody	0·04894 „	0·04937 „	0·068467 „

10. *Oznaczenie tlenku potasowego i sodowego.*

Odważoną ilość wody zakwaszono kwasem solnym, wyparowano do suchości; w wiadomy sposób oddzielono kwas krzemowy; następnie po dodaniu 2 kropli chlorku barowego gotowano przez 20 minut z nadmiarem mleka wapiennego wolnego od alkaliów, przesączono, a w przesączu wydzielono wapno węglanem i szczawianem amonowym. Przesącz wyparowany w misce platynowej żarzono dla rozłożenia soli amonowych; pozostałość zaś gotowano powtórnie z mlekiem wapiennem. Po wydzieleniu wapna węglanem amonowym wyparowano przesącz do suchości na miseczce platynowej poprzednio odważonej, po rozłożeniu soli amonowych, odważono chlorek potasu, sodu i litu. Odważone chlorki rozpuszczono w małej ilości wody, zaprawiono je chlorkiem platynowym w nadmiarze i wyparowano w łaźni wodnej na misce szklannej prawie do suchości. Pozostałość wytrawiono $80^0/_0$ wyskokiem; wydzielony osad żółty chlorku platynowo-potasowego zebrany na sączku poprzednio odważonym, wymyty wyskokiem, wysuszono w ciepłocie 100^0 Cels. i odważono. Z ilości oznaczonego chlorku platynowo-potasowego po strąceniu ciężaru sączka obliczono ilość chlorku potasowego, którą odjęto od znalezionej sumy chlorków alkaliów, reszta zaś przedstawia ilość chlorku sodu i litu, od której po odjęciu znalezionej, pod 17. ilości chlorku litu, reszta przypada na chlorek sodu. Z ilości zaś chlorku potasowego, litowego i sodowego obliczono odpowiednie tlenki, z tlenków zaś ilość odpowiednich metali; otrzymane zaś wyniki przedstawia następujące zestawienie:

a)	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	105·5 grm.	81 grm.	127·7 grm.
Znaleziona ilość $KCl+LiCl+NaCl$	1·11380 „	0·7920133 „	1·48100 „
Ilość tychże oblicz. na 1000 grm. wody	10·55734 „	9·777942 „	11·59490 „
Ilość chlor. plat.-pot.	0·0401205 „	0·032627 „	0·05000 „
odpowiad. ilości wody	105·5 „	81 „	127·7 „
Powyższej ilości chlorku plat-potasowego odpowiada KCl	0·012218 „	0·009969 „	0·015278 „
Ilość tegoż oblicz. na 1000 grm. wody	0·116208 „	0·122680 „	0·119639 „

b)			
Ilość wody	1000 grm.	1000 grm.	1000 grm.
Oblicz. ilość $KCl+LiCl+NaCl$	10·55734 „	9·777942 „	11·597490 „
Ilość KCl	0·116208 „	0·122680 „	0·119639 „
Ilość LiCl oznacz. pod 17.	0·016463 „	0·014334 „	0·020035 „
Ilość NaCl	10·424669 „	9·640928 „	11·457816 „
Obliczono ztąd			
Ilość tl. pot. K_2O	0·073420 „	0·075904 „	0·075591 „
„ „ sod. Na_2O	5·531310 „	5·072084 „	6·082213 „
„ „ lit. Li_2O	0·005868 „	0·005072 „	0·007082 „
Obliczono ztąd			
ilość potasu	0·060962 „	0·06302 „	0·06276 „
„ sodu	4·105715 „	3·797042 „	4·51261 „
„ litu	0·0027404 „	0·002368 „	0·003307 „

11. a) Oznaczenie chloru, bromu, jodu.
b) Obliczenie ilości chloru.

Odważoną ilość wody zakwaszono kwasem azotowym, wolnym od chloru, strącono azotanem srebrowym chlor, brom i jod. Wydzielony osad chlorku, bromku i jodku srebrowego zebrano na sączku wymyto gorącą wodą, wysuszono i ogrzewano ostrożnie w tygielku porcelanowym do poczynającego się topienia. Sączek spalono osobno na pokrywce tygielka; po strąceniu ciężaru tygielka i popiołu sączka oznaczono ilość chlorku, bromku i jodku srebrowego. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	71·3145 grm.	71·1015 grm.	71·0265 grm.
Znaleziona ilość Ag Cl+Ag Br+AgJ	1·46663 „	1·41723 „	1·66233 „
Ilość tychże oblicz. na 1000 grm. wody	20·65510 „	(I. oznacz.) 19·65641 „	23·40394 „
Ilość użytej wody		50·4287 grm.	50·49460 grm.
Znaleziona ilość Ag·Cl+AgBr+AgJ.		(II. nacz.) 0·99533 „	1·17483 „
Ilość tychże oblicz. na 1000 grm. wody		19·73932 „	23·26645 „
Średnia ilość tychże	20·65510 grm.	19·69786 „	23·335195 „

b) Odciągając od powyższej sumy chlorku, bromku, jodku srebrowego oznaczoną ilość bromku srebrowego pod 16. i oznaczoną ilość jodku srebrowego pod 15. reszta przypada na chlorek srebrowy, z którego obliczono ilość chloru. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość wody	1000 grm.	1000 grm.	1000 grm.
Znaleziona ilość Ag (Cl+Br+J)	20·65510 „	19·69786 „	23·335195 „
Odejmując Ag Br. oznaczony pod 16.	0·06523 „	0·03389 „	0·034606 „
Odejmując Ag J. oznaczony pod 15.	0·035754 „	0·0199706 „	0·010472 „
Znaleziono Ag Cl	20 554116 „	19·643999 „	23·290117 „
Ilości tej Ag Cl odpowiada chloru Cl	5·082980 „	4·857913 „	5·759590 „

12—18. Oznaczenie bromu, jodu, litu, tlenku barowego, strontowego, manganawego i kwasu borowego.

Odważoną ilość wody wyparowano w misce srebrnej do małej pozostałości i odsączono, odsącz wymywano wodą gorącą tak długo, dopóki nie przestał oddziaływać alkalicznie. Rozczyn wodny (I) posłużył do oznaczenia bromu, jodu, litu i kwasu borowego; osad (II) nierozpuszczalny do oznaczenia baru, manganu i strontu.

12. Oznaczenie tlenku barowego.

Powyższy osad (II) nierozpuszczalny w wodzie, rozpuszczono w kwasie solnym, rozczyn po dodaniu 3—4 kropli kwasu

siarkowego wyparowano do suchości dla oddzielenia kwasu krzemowego. Zebrany osad na sączku (odsącz *a*) wytrawiono wodą i kwasem solnym; pozostałość gotowano ze zgęszczonym rozczynem węglanu sodowego, odsączono, pozostały osad stopiono z czystym, suchym węglanem sodowym. Stopioną masę wytrawiono gorącą wodą, a ostatecznie wydzielono z rozczynu bar w formie siarkanu barowego. Strącony siarkan barowy po wytrawieniu takowego przez 12 godzin na sączku zgęszczonym rozczynem węglanu amonowego, a następnie mocno rozcieńczonym kwasem azotowym, wymyto wodą, wysuszono i wyżarzono. Z ilości zaś odważonego siarkanu barowego obliczono ilość tlenku barowego. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	5640·5 grm.	6287 grm.	6767·5 grm.
Znaleziona ilość siark. barowego (SO_4Ba)	0·152942 „	0·155601 „	0·200422 „
Odpowiednia ilość tlen. barow. (BaO)	0·100344 „	0·102176 „	0·1316077 „
Ilość tegoż oblicz. na 1000 grm. wody	0·017790 „	0·016252 „	0·019447 „

W odsączu od siarkanu barowego wydzielono po dolaniu wyskoku małe ilości siarkanu strontowego (X), które tymczasowo zachowano.

13. *Oznaczenie tlenku manganawego.*

Do przesączu (*a*) od wydzielonego kwasu krzemowego (ad 12) wprowadzono siarkowodór, osadu nie otrzymano; tensam przesącz po rozłożeniu w nim siarkowodoru i oddzieleniu w wiadomy sposób tlenku żelazowego i glinowego, zaprawiono świeżym siarczkiem amonu dla strącenia manganu. Ilość wydzielonego po 24. godzinach siarczku manganu była tak małą, iż i na tem miejscu odstąpiono od ilościowego oznaczenia, a tylko jakościowo stwierdzono obecność manganu we wszystkich trzech zdrojach.

14. *Oznaczenie tlenku strontowego.*

W przesączu od siarczku manganu (ad 13), po rozłożeniu siarczku amonu wydzielono tlenek wapna i strontu w formie węglanów. Otrzymane węglany zamieniono w azotany i odparowano takowe do suchości. Azotany wytrawiono kilkakrotnie mięszaniną wyskoku i eteru; nierozpuszczalny azotan strontowy, zamieniono w siarkan strontowy, do którego dołączono zachowany ad 12 (X). Wymyto go rozczynem siarkanu amonowego celem usunięcia

resztek wapna wysuszono i odważono; z ilości siarkanu strontowego obliczono ilość tlenku strontowego. Wyniki otrzymano następujące:

Zdrój	Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	5640·5 grm.	6287 grm.	6767·5 grm.
Znaleziona ilość siark. stront. (SO_4Sr)	0·04493 „	0·05051 „	0·08693 „
Odpowiednia ilość tl. stront. (SrO)	0·02534 „	0·028489 „	0·049031 „
Ilość tegoż oblicz. na 1000 grm. wody	0·00449 „	0·004531 „	0·007392 „

15. Oznaczenie jodu.

Rozczyn wodny (ozn. I) odpowiadający odważonej ilości wody z każdego zdroju (5640·5, 6287, 6767·5 grm.) odparowano prawie do suchości i wytrawiono na gorąco 96% wyskokiem. Czynność tę dla znacznej ilości składników stałych powtórzono 8 razy. Wszelkie osady pozostałe na sączku przy wytrawianiu wyskokiem przechowano do oznaczenia litu. Rozczyn wyskokowy po dodaniu 2 kropli zgęszczonego wodnika potasowego oddestylowano. Pozostałość od destylacyi rozpuszczono we wodzie, odparowano prawie do suchości i wytrawiono jak poprzednio 96% wyskokiem. Powyższą czynność powtórzono trzy razy. Ostatni wyciąg wyskokowy odparowano z dwoma kroplami wodnika potasowego do suchości w misce platynowej, lekko wyżarzono i rozpuszczono w gorącej wodzie. Czysty rozczyn wodny zlano do flaszki szklanej, szczelnie się zamykającej, dodano do niego w nadmiarze dwusiarczku węgla, zapomocą rozczynu kwasu azotawego w kwasie siarkowym przy silnem kłóceniu wydzielono jod; czynność tę powtórzono 5—6 razy aż do zupełnego wydzielenia jodu. Dwusiarczek węgla, zawierający całą ilość jodu wydzielonego, odsączono (odsącz *b*), wymyto go wodą przekroploną na sączku i oznaczono w nim ilość jodu miano wanym rozczynem podsiarczynu sodowego. 1 cent. sz. podsiarczynu sodowego odpowiadał 0·00333 grm. jodu. Wyniki otrzymano następujące:

Zdrój	Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	5640·5 grm.	6287 grm.	6767·5 grm.
Podsiarcz. sod. zużyto cent. sześć.	32·72 C.C.	17·24 C.C.	15·1 C. C.
Oblicz. ilość jodu	0·108960 „	0·0574092 „	0·038295 „
Oblicz. ilość jodu na 1000 grm. wody	0·019318 „	0·009136 „	0·005658 „
Ilości tej jodu odp. AgJ	0·035754 „	0·0199706 „	0·010472 „

16. *Oznaczenie bromu.*

Z rozczynu wodnego, (odsącz b ad 15), z którego jod został oddzielony zapomocą dwusiarczku węgla, strącono chlor i brom azotanem srebrowym. Wydzielony osad, składający się z chlorku i bromku srebrowego zebrano na sączku, wymyto wodą gorącą i po lekkiem wyżarzeniu odważono. Osad stopiono i odważono z tegóż pewną część do przeprowadzenia gazu chloru. Ubytek na wadze pomnożony przez 4·2227 wyraża ilość bromku srebrowego, z którego obliczono najpierw ilość bromu w odważonej ilości chlorku, bromku srebrowego, a następnie ilość bromu w odważonej ilości wody. Otrzymano następujące wyniki:

	Zdrój Karola		Amelii		Emmy	
Ilość użytej wody	5640·5	grm.	6287	grm.	6767·5	grm.
Oznaczona ilość Ag(Cl+Br+J)	5·85739	„	9·58979	„	5·43619	„
Do przeprowadzenia gazu Cl użyto z tego	2·48720	„	3·04040	„	2·44950	„
Ubytek wynosił	0·0370	„	0·0160	„	0·0250	„
Ubytek pomnożony przez 4·2227 daje Ag Ar	0·36777	„	0·213114	„	0·23431	„
Na grm. wody	5640·5	„	6287	„	6767·5	„
Obliczona ilość tegóż na 1000 grm. wody	0·06523	„	0·03389	„	0·034606	„
Oblicz. z tego ilość bromu na 1000 grm. wody	0·02775	„	0·014421	„	0·014720	„

17-18. *Oznaczenie litu i kwasu borowego.*

Do oznaczenia litu i kwasu borowego posłużyły wszelkie osady pozostałe na sączkach po wyciągnięciu jodu i bromu wyskokiem, jakoteż rozczyn pochodzący od strącenia chloru i bromu azotanem srebra (ad 16), po oddzieleniu z niego srebra kwasem solnym. Wszystko to rozpuszczono w wodzie przekroplonej z dodatkiem kwasu solnego, uzupełniono do dwóch litrów. Rozczyn kwaśny rozdzielono na dwie równe części (1 litr rozcz.=$^1/_2$ wody użytej z każdego zdroju). W jednej połowie rozczynu oznaczono lit, w drugiej kwas borowy.

17. *Oznaczenie litu.*

Połowę powyższego rozczynu odparowano do suchości, pozostałość wytrawiono kilkakrotnie na gorąco bezwodnym wyskokiem, przy ostatniem wytrawianiu dodano do wyskoku połowę

eteru. Rozczyn wyskokowo-eteryczny oddestylowano, pozostałość rozcieńczono przekroploną wodą, zakwaszono kwasem solnym i odparowano do suchości w łaźni wodnej; po rozpuszczeniu w wodzie zaprawiono kilku kroplami chlorku żelazowego i gotowano kilka minut z mlekiem wapiennem. Przesącz zmieszano z amoniakiem i szczawianem amonowym dla wydzielenia wapna; odsącz wyparowany do suchości wyżarzono dla rozłożenia soli amonowych. Pozostałość rozpuszczono w małej ilości wody, a z odsączem powtórzono powyższą czynność t. j. gotowanie z mlekiem wapiennem i t. d., badając zawsze wszelkie pozostałe osady spektralnie na lit. Z rozczynu otrzymanego po ostatniem, ostrożnem wyżarzeniu wydzielono lit w formie fosforanu litowego, który strącano trzy razy. Fosforan litowy razem zebrany na sączku wymyto wodą amoniakalną, wysuszono, a po lekkiem wyżarzeniu odważono. Z oznaczonej ilości fosforanu litowego obliczono ilość tlenku litowego, a z tegoż chlorek litowy.

Ponieważ do oznaczenia litu i kwasu borowego użyto połowę rozczynu, pomnożono zatem ostateczne wyniki przez 2, aby sprowadzić je do pierwotnej ilości użytej wody. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	5640·5 grm.	6287 grm.	6767·5 grm.
Znaleziona ilość fosfor. litowego	0·08546 „	0·08218 „	0·13205 „
Odpowiednia ilość tl. litowego (Li_2O)	0·03316 „	0·03189 „	0·04793 „
Ilość tegóż oblicz. na 1000 grm. wody	0·005868 „	0·005072 „	0·007082 „
Ilości tej odpow. litu	0·0027404 „	0·002368 „	0·003304 „
Odpow. ilość chlorku litow. (LiCl)	0·016463 „	0·014334 „	0·020035 „

18. Oznaczenie kwasu borowego.

Drugą połowę powyższego rozczynu odparowano do suchości dla oddzielenia kwasu krzemowego; do przesączu ogrzanego do 40° Cels. wprowadzono siarkowodór, który nie sprawił żadnego osadu; przez lekkie, dłuższe ogrzewanie w łaźni wodnej rozłożono siarkowodór; przesącz od wydzielonej siarki zmieszano z suchym węglanem potasowym i odparowano do suchości. Pozostałość wytrawiono kilkakrotnie mocnym wyskokiem, zakwaszonym kwasem solnym; rozczyn wyskokowy po zobojętnieniu wodnikiem potasowym aż do oddziaływania alkalicznego poddano

destylacyi. Pozostałość gotowano z wodą i węglanem potasowym. Przesącz zaprawiono mieszaniną chlorku magnowego, amoniaku i salmiaku a po wydzieleniu kwasu fosforowego odparowano do suchości i żarzono mocno; po oziębieniu wytrawiono wodą gorącą nierozpuszczalny osad składający się z boranu magnowego i magnezyi, następnie zebrano go na sączek i wymywano wodą gorącą tak długo, dopóki przesącz z azotanem srebra nie przestał tworzyć osadu. Z przesączem powtórzono powyższą czynność trzy razy. Osad razem zebrany wyżarzono w misce platynowej, poprzednio odważonej, w odważonym osadzie oznaczono przez miareczkowanie normalnym kwasem siarkowym ilość magnezyi. Odciągając znalezioną ilość magnezyi (MgO) od ilości boranu magnowego+magnezyi, reszta przypada na boran magnowy, z którego obliczono ilość kw. borowego. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	5640·5 grm.	6287 grm.	6767·5 grm.
Znaleziona ilość kwasu borowego	0·0848895 „	0·0601851 „	0·236930 „
Ilość tegóż oblicz. na 1000 grm. wody	0·01505 „	0·009091 „	0·035010 „

19. Oznaczenie amoniaku w zdroju Emmy.

Odważoną ilość wody 1449 grm. zaprawiono rozcieńczonym kwasem siarkowym, odparowano w łaźni wodnej do małej pozostałości, którą poddano destylacyi z czystym wodnikiem sodowym z zachowaniem wszelkich ostrożności. Destylat zbierano do wody zakwaszonej kwasem solnym; z podparowanego destylatu wydzielono chlorek amonu chlorkiem platynowym w formie chlorku platynowo-amonowego, który zebrano na sączku w ciepłocie 100° Cels. wysuszonym i odważonym; wymyto go wyskokiem 80%; wysuszono w ciepłocie 100° Cels. i odważono. Z oznaczonej ilości chlorku platynowo-amonowego 0·073944 grm. obliczono ilość amoniaku 0·00565 grm.; z ilości tegóż dwuwęglan amonowy 0·026308 grm. czyli na 1000 grm. wody 0·018155 grm. (CO_3NH_4H).

20. Oznaczenie węglanu sodowego (miareczkowaniem).

Składniki pochodzące od oznaczenia ogólnej ilości składników stałych (ad 2) wytrawiono kilkakrotnie wodą gorącą, roztwór przesączono, zaprawiono go rozczynem lakmusu i wkra-

plano miareczkowany kwas solny dotąd, dopóki rozczyn nie przybrał zabarwienia czerwonawego, które nawet po zagotowaniu się nie zmieniło. Z ilości wypotrzebowanych cent. sześć. normalnego kwasu solnego obliczono ilość węglanu sodowego wiedząc, że 1 cent. sześć. tegóż odpowiadał 0·053 grm. CO_3Na_2. Wyniki otrzymano następujące:

	Zdrój Karola	Amelii	Emmy
Ilość użytej wody	470 grm.	487·5 grm.	482·5 grm.
Zużyto kw. solnego	14·7 cent. sześć.	15·4 cent. sz.	15·75 cent. sz.
Ilościom tym odpow. węglanu sodow.	0·77910 grm.	0·81620 grm.	0·78175 grm.
Ilość tegoż oblicz. na 1000 grm. wody	1·65766 „	1·67425 „	1·620207 „

W ostateczne zaś zestawienie rezultatów (tabl. III.) wprowadzono ilości węglanu sodowego otrzymane przez zespolenie wyników rozbioru (tabl. I. II).

Zestawiwszy wyniki rozbiorów okazuje się, iż powyższe zdroje w 1000 grm. wody zawierają:

Prof. Trochanowski	Zdrój Karola	Zdrój Amelii	Zdrój Emmy
Tlenku potasowego K_2O . .	0·073420 grm.	0·075904 grm.	0·075591 grm.
Tlenku sodowego Na_2O . . .	5·531310 „	5·072084 „	6·082213 „
„ litowego Li_2O . . .	0·005868 „	0·005072 „	0·007082 „
„ barowego BaO . . .	0·017790 „	0·016252 „	0·019447 „
„ wapniowego CaO . .	0·138697 „	0·136521 „	0·125443 „
„ strontowego SrO . .	0·004490 „	0·004531 „	0·007392 „
„ magnowego MgO . .	0·048940 „	0·049370 „	0·068467 „
„ żelazowego Fe_2O_3 . .	0·002590 „	0·007052 „	0·005696 „
„ manganawego MnO .	ślad	ślad	ślad
Fosforanu glinowego $P_2 O_8 Al_2$	0·0006470 „	0·001610 „	0·001729 „
Bezwodnika krzemowego SiO_2	0·014830 „	0·014040 „	0·0165201 „
Kwasu węglow. CO_2 w całości	2·535610 „	2·125220 „	2·484620 „
Chloru Cl	5·082980 „	4·857913 „	5·759590 „
Bromu Br	0·027750 „	0·014421 „	0·014720 „
Jodu J	0·019318 „	0·009136 „	0·005658 „
Kwasu borowego $B_4 O_7 H_2$ . .	0·015050 „	0·0099091 „	0·035010 „
Ciał organicznych nielotnych .	0·080910 „	0·123317 „	0·128430 „
Gazu bagiennego CH_4 . . .	0·025509 „	0·019002 „	0·069094 „
Składników stałych bezpośrednio przez odparowanie . .	10·800850 „	10 29740 „	11·989605 „
Ciężar gatunkowy wody . .	1·008955 „	1·008555	1·0110018
Ciepłota wody	9·42° Cels.	9·8 Cels.	10·05° Cels.
			0·00389 NH_3

Tabl. II.

Obliczenie otrzymanych wypadków i zespolenie połączeń na 1000 grm. wody.

	Nazwa zdroju		
	Zdrój Karola	Zdrój Amelii	Zdrój Emmy
1. Chlorek potasowy KCl			
Pod 10. znaleziono . . . K	0·060962 grm.	0·063020 grm.	0·062760 grm.
który wiąże . . Cl	0 055246 „	0·059660 „	0·056879 „
tworząc . . . KCl	0·116208 „	0·122680 „	0·119639 „
2. Bromek sodowy NaBr			
Pod 16. znaleziono . . . Br	0·027750 „	0 014421 „	0 014720 „
który wiąże . . Na	0·007996 „	0·004155 „	0·004242 „
tworząc . . . Na Br	0·035746 „	0·018576 „	0 018962 „
3. Jodek sodowy NaJ			
Pod 15. znaleziono . . . J	0·019318 „	0·009136 „	0·005658 „
który wiąże . . Na	0·003194 „	0·001658 „	0·000948 „
tworząc . . . NaJ	0 022512 „	0·010794 „	0 006606 „
4. Chlorek sodowy NaCl			
Pod 11. b. znaleziono . . Cl	5·082980 „	4·857913 „	5·759590 „
do połączenia z K	0·055246 „	0·059660 „	0·056879 „
pozostaje . . Cl	5·027734 „	4·798253 „	5·702711 „
który wiąże . Na	3·267033 „	3·117646 „	3·705314 „
tworząc . . NaCl	8·294767 „	7·915899 „	9·408025 „
5. Węglan litowy CO_3Li_2			
Pod 17. znaleziono . . Li_2O	0·005868 „	0·005072 „	0 007082 „
który wiąże . CO_2	0·008600 „	0·007433 „	0·010313 „
tworząc . CO_3Li_2	0·014468 „	0·012505 „	0 017395 „
6. Krzemian sodowy SiO_3Na_2			
Pod 4. znaleziono . . SiO_2	0·014830 „	0·014040 „	0·0165201 „
który wiąże . Na_2O	0·015324 „	0·014500 „	0·0170707 „
tworząc . . SiO_3Na_2	0·030154 „	0·028540 „	0·0335908 „
7. Boran sodowy $B_4O_7Na_2$			
Pod 18. znaleziono . $B_4O_7H_2$	0·015050 „	0·009091 „	0·035010 „
który wiąże . . Na_2	0·004389 „	0·002651 „	0·010208 „
tworząc . $B_4O_7Na_2$	0·019248 „	0·011627 „	0·044770 „
8. Węglan sodowy CO_3Na_2			
Pod 10. znaleziono . . Na	4·105715 „	3·797042 „	4·512610 „
połączono z Cl, Br, J, SiO_2, $B_4O_7H_2$	3·293972 „	3·136054 „	3·733372 „
pozostaje . . . . . Na	0·811743 „	0·660988 „	0·779238 „
który wiąże . . . . CO_2	0·775102 „	0·631151 „	0·740534 „
tworząc . . . . . CO_3Na_2	1·868701 „	1·521648 „	1·789906 „

	Nazwa zdroju		
	Zdrój Karola	Zdrój Amelii	Zdrój Emmy
9. Węglan strontowy $CO_3\,Sr$			
Pod 14. znaleziono . . . SrO	0·004490 grm.	0 004531 grm.	0·007392 grm.
który wiąże . . CO_2	0·001908 „	0·001926 „	0·003142 „
tworząc . . $CO_3\,Sr$	0·006398 „	0·006457 „	0·010534 „
10. Węglan wapniowy $CO_3\,Ca$			
Pod 8 znaleziono . . . CaO	0·138697 „	0·136521 „	0·125443 „
który wiąże . . CO_2	0·108976 „	0·092980 „	0·098562 „
tworząc . . . $CO_3\,Ca$	0·247673 „	0·229501 „	0·224005 „
11. Węglan barowy $CO_3\,Ba$			
Pod 12. znaleziono . . BaO	0·017790 „	0·016252 „	0·019447 „
który wiąże . CO_2	0·005115 „	0 004673 „	0·005593 „
tworząc . . CO_3Ba	0·022905 „	0·020925 „	0·025043 „
12. Węglan magnowy $CO_3\,Mg$			
Pod 9. znaleziono . . MgO	0·048940 „	0·049370 „	0·068467 „
który wiąże . CO_2	0·053448 „	0·054307 „	0·075314 „
tworząc . . $CO_3\,Mg$	0·102388 „	0·103677 „	0 143781 „
13. Węglan żelazawy $CO_3\,Fe$			
Pod 5. znaleziono . . FeO	0 002330 „	0·0063470 „	0·005120 „
który wiąże . CO_2	0·001423 „	0·003878 „	0·003123 „
tworząc . . $CO_3\,Fe$	0·003753 „	0·010225 „	0·008243 „
14. Fosforan glinowy $P_2O_8\,Al_2$			
Pod 6. znaleziono . $P_2\,O_8\,Al_5$	0·0006470 „	0·001610 „	0·001729 „
15. Bezwodnik węglowy CO_2			
Pod 3. znaleziono w ogóle CO_2	2·535600 „	2·125220 „	2 484620 „
z tego połączono z Na_2O	0 775102 „	0·631151 „	0·740534 „
„ z LiO_2	0 008600 „	0·007433 „	0·010313 „
„ z BaO	0·005115 „	0·004673 „	0·005593 „
„ z SrO	0·001908 „	0·001926 „	0·003142 „
„ z MgO	0·053448 „	0·054307 „	0·075314 „
„ z CaO	0·108976 „	0·092980 „	0·098562 „
„ z FeO	0·001423 „	0·003878 „	0·003123 „
			0 005055 „ z NH_4
„ razem .	0·954572 „	0·796348 „	0·941636 „
Do utworzenia dwuwęglanów CO_2	0·954572 „	0·796348 „	0·941636 „
Reszta t. j. bezwod. węglowy istotnie wolny	0·626436 „	0·532524 „	0·601348 „

Tabl. III.

Zestawienie zespolonych składników na 1000 grm. wody.

Prof. Trochanowski	Zdrój Karola	Zdrój Amelii	Zdrój Emmy
Chlorku potasowego KCl . .	0·1162080 grm.	0.122680 grm.	0·119639 grm.
„ sodowego Na Cl . .	8·294767 „	7·915899 „	9·408025 „
Bromku sodowego NaBr . .	0·035746 „	0·018576 „	0·018962 „
Jodku sodowego NaJ . . .	0.022512 „	0·010794 „	0·006606 „
Węglanu sodowego CO_3 Na_2 .	1·868701 „	1·521648 „	1·789906 „
Węglanu litowego CO_3 Li_2 .	0·014468 „	0·012505 „	0·017395 „
„ wapniowego CO_3 Ca	0·247673 „	0·229501 „	0·224005 „
„ strontowego CO_3 Sr	0·006398 „	0·006457 „	0·010534 „
„ barowego CO_3 Ba .	0·022905 „	0·020925 „	0·025043 „
„ magnowego CO_3 Mg.	0·102388 „	0·103677 „	0·143781 „
„ żelazawego CO_3 Fe .	0·003753 „	0·010225 „	0·008243 „
„ manganawego CO_3 Mn	ślad	ślad	ślad
Boranu sodowego B_4 O_7 Na_2 .	0·019248 „	0·011627 „	0·044770 „
Krzemianu sodowego Si O_3 Na_2	0·030154 „	0·028548 „	0·033591 „
Fosforanu glinowego P_2 O_8 Al_2	0·000647 „	0·001610 „	0·001729 „
Ciał organicznych nielotnych .	0·080910 „	0·123317 „	0·128430 „
Składników stałych razem . .	10·866478 „	10·137989 „	11·980659
Dwuwęglanu amonowego . .	—	—	0·0181550 „
Bezwodnika węglawego do utworzenia dwuwęglanów .	0·954572 „	0·796348 „	0·941636 „
Bezwodnika węglowego istotnie wolnego	0·626436 „	0·532524 „	0·601348 „
Gazu bagiennego CH_4 . . .	0·025509 „	0 019002 „	0·069094 „
Składników wszelkich . . .	12·472995	11·485863	13 605837
Ciepłota wody	9·42 Cels.	9·8° Cels.	10·05 Cels.
Ciężar gatunkowy wody . .	1·008955	1·008555	1·010018
Wydajność zdroju	—	—	486 Hl. w 24 g.

PORÓWNAWCZE ZESTAWIENIE ROZBIORÓW WÓD IWONICKICH od r. 1839 do 1892*).

Nazwa zdroju:	ZDRÓJ KAROLA				ZDRÓJ AMELII				ZDRÓJ EMMY	ZDRÓJ HELENY
Nazwa analityka:	Torosiewicz 1839	Aleksandrowicz 1866	Prof. Dr. Radziszewski 1876	Prof. Trochanowski 1892	Torosiewicz 1839	Aleksandrowicz 1866	Prof. Dr. Radziszewski 1876	Prof. Trochanowski 1892	Prof. Trochanowski 1892	Prof. Trochanowski 1886
Chlorku potasowego KCl	—	0·095664	0·0797148	0·116208	—	0·091025	0·0674627	1·122680	0·119639	—
„ sodowego Na Cl	7·87196	8·376934	8·00667591	8·294767	6·145480	7·884287	6·742786	7·915899	9·408025	4·63019
Bromku sodowego Na Br.	0·03784	0·023079	0·03647959	0·035746	0·01284	0·022853	0·0174853	0·018576	0·018962	0·01169
Jodku sodowego NaJ	0·02206	0·016421	0·024007	0·022512	0·005208	0·015473	0·01361652	0·010794	0 006606	0·00257
Węglanu sodowego CO_3Na_2 . . .	1·69756	1·783325	1·63589453	1·868701	1·049305	1·624041	1·29231951	1·521648	1·789906	1·03885
„ litowego CO_3 Li_2	—	0·010896	0·01896996	0·014468	—	0·010521	0·0165399	0·012505	0·017395	ślad
„ wapniowego CO_3 Ca . .	0·22413	0·242605	0·215477	0·247673	0·19097	0·225712	0·202218	0·229501	0·224005	0·21592
„ strontowego CO_3 Sr . .	—	0·000909	0·012216	0·006398	—	0·000875	0·010269	0·006457	0·010534	—
„ barowego CO_3 Ba . . .	—	0·019283	0·01941	0·022905	—	0·018162	0·01921	0·020925	0·025043	—
„ magnowego CO_3 Mg . .	0·08663	0·085081	0·084612	0·102388	0·06701	0·076806	0·073272	0·103677	0·143781	0·06896
„ żelazawego CO_3 Fe . . .	0 00503	0·004214	0·005945	0·003753	0·00763	0·019615	0 0095691	0·010225	0·008243	0·01934
„ manganawego CO_3 Mn . .	0·00243	0·001553	ślad	ślad	0·00347	0·007151	ślad	ślad	ślad	—
Boranu sodowego B_4 O_7 Na_2 . . .	—	ślad znaczny	ślad znaczny	0·019248	—	ślad znaczny	ślad znaczny	0·011627	0·044770	—
Krzemianu sodowego Si O_3 Na_2 . .	0·01284 SiO_2	0.018739 SiO_2	0·02383 SiO_2	0·030154	0·01371 SiO_2	0·019047 SiO_2	0·022656 SiO_2	0·028548	0·033591	0·0194 SiO_2
Fosforanu glinowego P_2 O_8 Al_2 . .	—	ślad znaczny	ślad	0·000647	—	ślad	ślad	0·001610	0·001729	—
Ciał organicznych nielotnych . .	0 01684	0·01556	0·0714473	0·08091	0·01597	0·014873	0·132048	0·123317	0 128430	—
Błąd analityczny i ślady	—	—	0·19767828	—	—	—	0·20281277	—	–	—
Składników stałych razem . . .	9·97735	10·694557	10·42235	10·866478	7·51163	10·030441	8 8201	10·137989	11·980659	6·00692
Dwuwęglanu amonowego CO_3NH_4 H	--	0·012338	0·0140856	--	—	0·011742	0·01340294	—	0 018155	—
Bezwodnika węglowego do utworzenia dwuwęglanów	0·85790	0·910480	0·865467	0·954572	0·55988	0·839591	0·6848261	0·796348	0·936581	—
Bezwodnika węglowego istotnie wolnego CO_2	—	0·667602	0·5627437	0·626436	—	0·59369	0·2802378	0·532524	0·601348	—
Gazu bagiennego	0·01855	0·022600	0·0229393	0·025509	0·00646	0·02676	0·0175761	0 019002	0·069094	—
Azotu	–	0·010916	0·0093011	—	—	0 009867	0·008236	—	--	—
Składników wszelkich	10·60289	12·325493	11·8968873	12·472995	8·07732	11·512091	9·82437974	11·485863	13·605837	—
Ciepłota wody	9·8° Cels.	9·6° Cels.	9·6° Cels	9·42° Cels.	10·1° Cels.	9 2 Cels.	10·11° Cels.	9·8° Cels·	10·05° Cels.	—
Ciężar gatunkowy wody	1·011780	1·0091	—	1·008955	1·00729	1·00848	—	1·008551	1·010018	—
Wydajność źródła	—	143 Hl. w 24 g.	—	—	—	78 Hl. w 24 g.	—	—	486 Hl. w 24 g.	—

*) Rezultaty wszystkich rozbiorów podane są w gramach na 1000 gramów wody.

PORÓWNAWCZE ZESTAWIENIE ROZBIORÓW WÓD MINERALNYCH IWONICKICH od r. 1839 do 1892.*).

Węglany obojętne obliczone na dwuwęglany.

Nazwa zdroju:	ZDRÓJ KAROLA				ZDRÓJ AMELII				ZDRÓJ EMMY	ZDRÓJ HELENY
Nazwa analityka:	Torosiewicz 1839	Aleksandrowicz 1866	Prof. Dr. Radziszewski 1876	Prof. Trochanowski 1892	Torosiewicz 1839	Aleksandrowicz 1866	Prof. Dr. Radziszewski 1876	Prof. Trochanowski 1892	Prof. Trochanowski 1892	Prof. Trochanowski 1886
Chlorku potasowego KCl	—	0·095664	0·0797148	0·116208	—	0·091025	0·0674627	0·122680	0·119639	—
„ sodowego NaCl	7·871969	8·376934	8·0066759	8·294767	6·145489	7·884287	6·7427866	7·915899	9·408025	4·63019
Bromku sodowego NaBr	0·037840	0·023079	0·0364795	0·035746	0·012840	0·022853	0·0174853	0·018576	0·018962	0·01169
Jodku sodowego NaJ	0.022060	0·016421	0·024007	0·022512	0·005208	0·015473	0·01361652	0·010794	0·006606	0·00257
Dwuwęglanu sodowego $C0_3NaH$.	2·68966	2·523637	2·591949	2·968003	1·66255	2·298232	2·047110	2·41094	2·835970	1·64790
„ litowego $C0_3LiH$ . .	—	0·017383	0·03485	0·026581	—	0·016787	0·030380	0·02296	0·031959	ślad
„ wapniowego $(C0_3)CaH_2$	0·363101	0·39306	0·349083	0·401180	0·30938	0·324764	0·327610	0·371803	0·361490	0·349901
„ strontowego $(C0_3)SrH_2$	—	0·001180	0.017359	0·009088	—	0·001136	0·014630	0·009103	0·014964	—
„ barowego $(C0_3)_2BaH_2$	—	0·023536	0·025513	0·030169	—	0·022215	0·02526	0·027506	0·032920	—
„ magnowego $)C0_3)_2MgH_2$	0·150302	0·129631	0·146801	0·177642	0·11626	0·117023	0·13305	0·179879	0·249450	0·11964
„ żelazawego $(C0_3)_2FeH_2$	0·007710	0·005826	0·009121	0·005758	0·011707	0·027054	0·014670	0·015687	0·012647	0·02966
„ manganawego $(C0_3)_4MnH_2$	0·00373	0·002146	ślad	ślad	0·005330	0·009882	ślad	ślad	ślad	—
Krzemianu sodowego $Si0_3Na_2$ . .	0.01284$Si0_2$	0·018739$Si0_2$	0·02383 $Si0_2$	0·030154	0·01371 $Si0_2$	0·019047 $Si0_2$	0·021666$Si0_2$	0·028548	0·033591	0·0194 Si_2
Boranu sodowego $B_40_7Na_2$ . . .	—	ślad znaczny	ślad znaczny	0·019248	—	ślad	ślad	0·011627	0·044770	
Fosforanu glinowego $P_20_8Al_2$ . .	—	ślad	ślad	0·000647	—	ślad	ślad	0·001610	0·001729	—
Ciał organicznych nielotnych . .	0·01684	0·015856	0·0714473	0·08091	0·01597	0·014873	0·132040	0·123317	0·128430	—
Dwuwęglanu amonowego $C0_3NH_4H$	—	0·017992	0·0140856	—	—	0·011742	0·0134029	—	0·018155	—
Bezwodnika węglowego $C0_2$ istotnie		0·667602	0·5627437	0·626436	—	0·593690	0·2802378	0·532524	0·601348	—
wolnego	—									—
Gazu bagiennego	0·1855	0·029600	0·0229393	0·025509	0·00646	0·02676	0·0175761	0·019002	0·069094	—
Azotu	—									—
Summa wszelkich składników . .	11·19459	12·358286	12·02582	12·870558	8·31474	11·512091	9·89894	11·822465	13·989749	6 8|0951
Ciepłota wody	9·8° Cels.	9·6°Cels	9·6°Cels	9·42° Cels.	10·1° Cels.	9·2° Cels.	10·11° Cels.	9·8° Cels	10·05° Cels.	—
Ciężar gatunkowy wody	1·01178	1·0091	—	1·008955	1·00729	1·00848	—	1·800551	1·010018	—
Wydajność zdroju	—	143 Hl. w 24 g.	—	—	—	78 Hl. w 24 g.	—	—	486 Hl. w 24 g.	—

*) Rezultaty wszystkich rozbiorów podane są w gramach na 1000 gramów wody.

Tabl. VI.

Porównawcze zestawienie wód mineralnych iwonickich z innemi podobnemi wodami krajowemi i zagranicznemi, co do ilości*):

Nazwa zdroju i analityka	Chlorku sodowego	Bromku sodowego	Jedku sodowego	Dwuwęglanu sodowego	Dwuwęglanu litowego	Bezwodnika węglowego istotnie wolnego	Składników wszelkich
Iwonicz Prof. Trochanowski 1892 — Zdrój Karola	8·294	0·035	0·022	2·968	0·014468	0·626	12·871
„ Amelii	7·915	0·018	0·0107	2·410	0·012905	0·532	11·824
„ Emmy	9·408	0·0189	0·0066	2·835	0·017305	0·601	13·992
„ Heleny	4·630	0·011	0·0025	1·646	ślad	—	7·456
Rymanów Prof. Dr. Radziszewski 1881 — Zdrój Celestyny	5·956	0·0066 KBr	0·0116 KJ	1·314	0·02213 LiCl	0·734	9·093
„ Tytusa	6·008	0·0095 „	0·0157 „	1·237	0·03094 „	0·79	9·153
„ Klaudyi	6·033	0·00658 „	0·0078 „	1·331	0·02776 „	0·72	9·121
Rabka — Zdrój Maryi	22	0·11		1·10	—	0·10	—
„ Rafaeli		0·08		1·20	—	0·10	—
„ Krakusa		0·11		1·10	—	0·07	—
Prof. Dr. Olszewski (1884) „ Kazimierza	11·5808	0·0286	0·0108	0·4428 CO_3Na_2	0·05242 CO_3Li_2	0·246	12·897 (skł. stał).
Wyssowa Prof. Trochanowski 1891 — Zdrój Słony	2·35	0·081	0·0017	7·036	0·00386 Li Cl.	0·9980	7·782
„ Olgi	1·308	0·057	0·0008	4·036	ślad Li Cl	1·405	4·556 Skł. stał.
„ Rudolfa	0·908	0·021	0·0004	2·875	0·00193 Li Cl	1·642	3·474
Szczawnica Prof. Dr. Stopczański 1865 — Zdrój Józefy	3·131	0·0047	0·0012	4·608	0·0036	1·276	10·989
„ Szczepana	1·966	0·0028	0·0015	3·031	ślad	2·077	8·490
„ Waleryi	1·944	0·00033	0·00066	2·859	0·0092	1·252	7·520
„ Magdaleny	4·620	0·0085	0·00161	5·969	ślad	1·40	13·581
Zdrój Ludwika w Czygielce (Prof. Trochanowski 1884)	3·382	—	0·0149	12·962	0·01709 Li Cl	2·366	20·463
Zdrój Kreuznach (Dr. Bauer)	9·49	0·0399	0·0004	—	—	—	13·44
Zdrój Hall. Górn. Austrya (Netwald)	14·57	0·066 $MgBr_2$	0·0449 NaJ + MgJ_2	—	—	0·179	15·43
Zdrój Adelajdy Heilbrunn (Dr. Pettenkofer)	4·95	0·047	0·028	1·281	—	0·003	6·404
Zdrój Wincentego w Luhaschovitz (Ferstl 1853)	3·19	0·033	0·0173	4·785	0·02 CO_3Li_2 na 10.000 grm.	3·81	—

*) Rezultaty wszystkich rozbiorów podane są w gramach na 1000 grm. wody.

Zestawienie rozbiorów ubocznych produktów leczniczych wyrabianych w Iwoniczu *)

	Sól iwonicka Prof. Trochanowski 1886.	Sól rabczańska Prof. Dr. Olszewski 1884.	Ług iwonicki Prof. Trochanowski 1890
Chlorku potasowego	1·02351%	0·6448%	2·00983
„ sodowego	78·25874 „	91·5922 „	222·05745
Bromku sodowego	0·13511 „	0·1404 „	0·27617
Jodku sodowego	0·05729 „	0·0528 „	0·18753
Węglanu sodowego	16·54845 „	1·1809 „	54·15602
„ litowego	0·23906 „	0·6346 „	0·88207 Li Cl
„ barowego	0·10945 „	0·0132 „	—
„ strontowego	0·07491 „	0·3296 „	—
„ wapniowego	1·36044 „	1·1130 „	—
„ magnowego	0·96406 „	1·2259 „	—
Tlenku żelazowego	0·03597 Fe_2O_3	0·1641 „	—
Tlenku glinowego	0·01128 „		—
Bezwodnika krzemowego	0·18054 „	0·4001 „	0·05989
Ciał organicznych i strata	1·00219 „	0·8072 „	—
		0·0957 SO_4Na_2	
Ciężar gatunkowy	—	1·5619 BO_3Na_2	1·12388
Składników stałych razem	100·00000 „	100·0000 „	279·62896

*) Rezultaty podane są w gramach na 100 grm. soli, a na 1000 grm. ługu.

Borowina iwonicka Prof. Trochanowski 1890.

Borowina sucha zawiera:

a) Składników rozpuszczalnych w wodzie . . . 2·252 grm %
Z tego składników rozpuszczalnych organicznych . 1·949 „
nieorganicznych . 0·303 „

b) Skład borowiny suszonej w 100+110° Cels. na 100 grm.

Wody, ciał organicznych 85·250 grm.:
- Wody od 100 do 150° Cels. . . 4·4800 grm.
- Kwasu humusowego . . . . 18·4400 „
- Żywicy, wosku . . . . . . 3·3050 „
- Azotu w formie soli amonowych i azotu w formie organicznej . . . 1·3060 „
- Węgla i innych ciał . . . . 57·7190 „

Ciał nieorganicznych (popiołu) . . . . . . 14·7500 „

c) Rozbiór popiołu borowiny dał następujące rezultaty:

Składników rozpuszczalnych w kwasie solnym (HCl) obliczonych na 14·750 grm. popiołu = 100 grm. suchej borowiny znalezionio:

4·5466 grm. rozpuszczalnych mineralnych składników } w HCl
10·2034 „ nierozpuszczalnych „ „ }

Zestawiając składniki popiołu rozpuszczalne w HCl znaleziono na 100 grm. popiołu = 677·96 grm. suchej borowiny:

Kwasu siarkowego	0·54134 grm.
„ fosforowego	1·33867 „
„ krzemowego	14·47523 „
Tlenku potasowego	0·84042 „
„ sodowego	0·97906 „
„ magnowego	0·45409 „
„ wapniowego	0·88284 „
„ glinowego	6·18497 „
„ żelazowego	4·25286 „
„ manganowego	ślad

Rozpuszczalnych w HCl (kwasie solnym) obliczono 29·94948 grm.
„ „ „ znaleziono 30·82440 „

Składniki mineralne nierozpuszczalne w kwasie solnym (HCl) składają się z krzemianów zawierających tlenek potasowy, sodowy, żelazowy, glinowy, kwas krzemowy razem 69·1756% grm.

Ciężar gatunkowy borowiny suchej oznaczony przy ciepłocie 15°Cels. dał rezultat między 1·62541—1·83007.

Ostateczne uwagi.

Z chemicznych rozbiorów wód mineralnych w Iwoniczu, wykonanych od r. 1836—1892 okazuje się, że do głównych składników wód iwonickich należą: Chlorek sodowy, węglan sodowy, jodek, bromek sodowy i bezwodnik węglowy; zaliczane przeto zostają do szczaw słono-jodo-bromowych. Wyszczególniającym charakterem wody iwonickie od innych tego rodzaju wód tak krajowych jak zagranicznych jest odpowiedni wzajemny stosunek wymienionych głównych leczniczych składników, a nader pomyślny tak do leczenia wewnętrznego, jak zewnętrznego.

Wysoce znaczenie wód iwonickich podnoszącym składnikiem jest wolny bezwodnik węglowy (0·53—0·63 grm. na 1000 grm wody). Czyni on wody iwonickie w piciu smacznemi i strawnemi; dlatego też mogą być one bez porównania w większej ilości wewnętrznie używane, aniżeli inne solanki jodowo-bromowe, które powyższego składnika zawierają bardzo małe ilości. Nie można też milczeniem pominąć węglanu żelazawego, który jakkolwiek w niewielkiej ilości obok wolnego bezwodnika węglowego szczególnie w zdroju Amelii, (0·0102 grm.) ma doniosłe znaczenie w leczeniu chorób zołzowych, połączonych z niedokrewnością.

Pomiędzy składnikami leczniczymi wód iwonickich zasługuje także na uwagę boran sodowy, który przy ilościowem oznaczeniu składników przez poprzednich analityków został pominięty, a według mego rozbioru wykazuje dosyć znaczne ilości, która to okoliczność jest ważną z tego powodu, że boran sodowy w nowszych czasach doznaje coraz większego zastosowania w medycynie.

Co się tyczy wskazania leczniczego wód iwonickich, to opierając się na sprawozdaniu i doświadczeniu lekarza zakładowego Dr. Kl. Dębickiego orzec można, że wody iwonickie tak wewnętrznie, jako też zewnętrznie (kąpiele) użyte powodują przyspieszoną odnowę ustroju, mianowicie w pierwszym wypadku przez przyswajanie ustrojowi ciał proteinowych, rozkładając takowe szybciej na ostateczne ich ogniwa; w drugim zaś przy padku przez przemianę ciał bezazotowych. Dlatego też użycie wód iwonickich ma bardzo obszerne zastosowanie. Używamy ich tam, gdzie zależy na silnem pobudzeniu szybszej odnowy tkanek w celu wyprowadzenia z organizmu tworów chorobowych, które pozostały czy to wskutek upośledzonej odnowy organizmu, czy to wskutek wprowadzenia w takowy istot chorobo-twórczych. Używamy ich dalej we wszystkich sprawach pozapalnych z pozostawieniem znacznych wypocin w celu rozpuszczenia i sprowadzenia szybszego wessania takowych.

Należy tu przedewszystkiem wielki dział, a u nas na nieszczęście bardzo rozpowszechnionych chorób zołzowych, (scrophulosis) z wszystkiemi ich odmianami i rozmaitem umiejscowieniem; zadawnione wypociny pozapalne, zwłaszcza gościowe i dnawe, różne postacie chorób skórnych w celu dopełniczego leczenia, szczególnie po zadawaniu rtęci w większych dawkach; przerost gruczołu tarczykowego, obrzmienie wątroby, śledziony pozimnicze i wiele innych.

Prof. Karol Trochanowski.